



**С. В. Ляхов**  
**К. В. Брюхов**

# **НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ**

Екатеринбург  
2020

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный лесотехнический университет»  
(УГЛТУ)**

**Институт автомобильного транспорта и технологических машин**

**Кафедра автомобилестроения**

**С. В. Ляхов  
К. В. Брюхов**

**НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ**

**Методические указания по подготовке  
выпускной квалификационной работы  
обучающихся всех форм обучения  
по направлению 23.03.02 «Наземные  
транспортно-технологические комплексы»,  
профиль – «Автомобиле- и тракторостроение»**

**Екатеринбург  
2020**

Печатаются по рекомендации методической комиссии Автомобильно-транспортного института.

Протокол № 1 от 30 октября 2019 г.

Рецензент – канд. техн. наук, доцент В. В. Илюшин

Редактор Н. В. Рощина

Оператор компьютерной верстки О. А. Казанцева

---

Подписано в печать 08.09.20	Формат 60х84/16	Поз. 36
Плоская печать	Печ. л. 2,32	Тираж 10 экз.
Заказ №		Цена руб. коп.

---

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ  
Сектор оперативной полиграфии УГЛТУ

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения .....	4
2. Цель, задачи и требования к ВКР .....	4
3. Тематика ВКР .....	8
4. Организация выполнения ВКР .....	10
5. Правила оформления ВКР .....	18
Приложение 1 .....	31
Приложение 2 .....	32
Приложение 3 .....	33
Приложение 4 .....	35
Приложение 5 .....	36
Приложение 6 .....	38

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 марта 2015 г. № 162, итоговая государственная аттестация выпускников включает:

- государственный экзамен;
- защиту выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа (ВКР – далее) выполняется выпускником в период прохождения преддипломной практики, научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением профессиональных задач и видами деятельности, к которым готовится бакалавр.

## 2. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И ТРЕБОВАНИЯ К ВКР

Целью выполнения ВКР является показать соответствие уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО ГОС ВО.

При выполнении ВКР обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать принимаемые технические решения.

Для достижения цели выполнения ВКР обучающийся должен:

- систематизировать, закрепить, расширить полученные знания;
- провести теоретическое исследование по обоснованию научной идеи и сущности изучаемого явления или процесса;
- обосновать методику, проанализировать изучаемое явление или процесс, выявить тенденции и закономерности его развития на основе конкретных данных;
- разработать предложения по совершенствованию и развитию исследуемого явления или процесса.
- оформить пояснительную записку к выпускной квалификационной работе в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ней.

Во время выполнения ВКР

*обучающийся:*

- использует основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

- использует основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- анализирует основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- использует основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- использует основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- коммуницирует в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- работает в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- самоорганизуется и самообразовывается (ОК-7);
- использует методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- пользуется основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);
- формулирует цели и задачи исследования, выявляет приоритеты решения задач, выбирает и создаёт критерии оценки (ОПК-1);
- применяет современные методы исследования, оценивает и представляет результаты выполненной работы (ОПК-2);
- использует иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3);
- использует законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ОПК-4);
- владеет культурой профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивает риски в сфере своей профессиональной деятельности (ОПК-5);
- применяет профессиональные знания для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности (ОПК-6);
- решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-7);
- в составе коллектива исполнителей участвует в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе (ПК-1);

- осуществляет информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования (ПК-2);
- в составе коллектива исполнителей участвует в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов (ПК-3);
- в составе коллектива исполнителей участвует в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов (ПК-4);
- в составе коллектива исполнителей участвует в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин (ПК-5);
- в составе коллектива исполнителей участвует в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования (ПК-6);
- участвует в разработке методов поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин (ПК-7);
- в составе коллектива исполнителей участвует в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования (ПК-8);
- в составе коллектива исполнителей участвует в проведении испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования (ПК-9);
- участвует в осуществлении поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин (ПК-10);
- в составе коллектива исполнителей участвует в разработке документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования (ПК-11);
- участвует в подготовке исходных данных для составления планов, программ, проектов, смет, заявок инструкций и другой технической документации (ПК-12);
- в составе коллектива исполнителей участвует в разработке организационных мероприятий по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций (ПК-13);
- в составе коллектива исполнителей участвует в организации производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования (ПК-14).
- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);
- способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);

– готов к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ПК-2);

– умеет разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов (ПК- 3);

– умеет проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, оказывать содействие подготовке процесса их выполнения и обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием (ПК-4);

– умеет разрабатывать и использовать графическую техническую документацию (ПК-8);

– владеет знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности (ПК- 15);

– владеет умением изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства (ПК-21);

– готов к проведению в составе коллектива исполнителей технико-экономического анализа, поиска путей сокращения цикла выполнения работ (ПК-27);

– способен оценить риск и определить меры по обеспечению безопасной и эффективной эксплуатации транспортных, транспортно-технологических машин, их агрегатов и технологического оборудования (ПК-28);

– способен в составе коллектива исполнителей к оценке затрат и результатов деятельности эксплуатационной организации (ПК-30);

– владеет знаниями экономических законов, действующих на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применением в условиях рыночного хозяйства страны (ПК-34);

– способен использовать технологии текущего ремонта и технического обслуживания с использованием новых материалов и средств диагностики (ПК-38);

- владеет знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования (ПК-39).



### 3. ТЕМАТИКА ВКР

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач. Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающей кафедрой и утверждаются ректором вуза. Обучающийся может выбрать тему самостоятельно и согласовать ее с руководителем выпускной квалификационной работы. Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся назначается руководитель и консультанты.

Выпускные квалификационные работы рекомендуется выполнять по следующим направлениям в соответствии с профессиональными задачами и видами профессиональной деятельности.

Бакалавр по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- участвовать в составе коллектива исполнителей в разработке проектов технических условий и требований, стандартов и технических описаний, нормативной документации для новых объектов профессиональной деятельности;

- участвовать в составе коллектива исполнителей в формировании целей проекта (программы), решения задач, критериев и показателей достижения целей, построении и структуры их взаимосвязей, в выявлении приоритетов решения задач с учетом нравственных аспектов деятельности;

- участвовать в составе коллектива исполнителей в разработке обобщенных вариантов решения проблемы, анализировать эти варианты, прогнозировать последствия, находить компромиссные решения;

- участвовать в составе коллектива исполнителей в разработке проектов объектов профессиональной деятельности с учетом механико-технологических, эстетических, экологических и экономических требований;

- участвовать в составе коллектива исполнителей в проектировании деталей, механизмов, машин, их оборудования и агрегатов;

- использовать информационные технологии при проектировании и разработке в составе коллектива исполнителей новых видов транспорта и транспортного оборудования, а также транспортных предприятий;

- участвовать в составе коллектива исполнителей в разработке конструкторской и технологической документации для ремонта, модернизации и модификации транспорта и транспортного оборудования.

#### ***Примерные темы ВКР***

1. Система рулевого управления автомобиля
2. LADA Granta с конструктивной разработкой рулевого привода.
3. Система подпрессоривания автомобиля «Ford Fusion» с конструктивной разработкой передней и задней подвесок.

4. Модернизация задней подвески Газон-Next с целью повышения эксплуатационных свойств.
5. Трансмиссия полноприводного автомобиля УАЗ «Хантер» с конструктивной разработкой механизмов распределения мощности.
6. Тормозная система автомобиля ВАЗ-2171 с конструктивной разработкой передних и задних тормозных механизмов.
7. Система поддрессоривания автомобиля «Volkswagen Jetta» с конструктивной разработкой передней и задней подвесок.
8. Пневматическая подвеска и ее система управления полноприводного автомобиля Renault Duster.
9. Совершенствование трансмиссии грузового автомобиля ГАЗ-3309 с конструктивной разработкой муфты сцепления.
10. Модернизация двигателя ВАЗ-21129 с конструктивной разработкой кривошипно-шатунного механизма.
11. Модернизация подвески «Chevrolet Lacetti» с целью повышения комфортабельности.
12. Модернизация подвески автомобиля ВАЗ-1118 «Калина».
13. Модернизация рулевого управления автомобиля УАЗ-Патриот 3163.
14. Разработка компоновки автомобиля ВАЗ-2170 «Лада-Приора» повышенной проходимости.
15. Трансмиссия с автоматически подключаемой передней осью легкового автомобиля ВАЗ-2123 с конструктивной разработкой коробки переключения передач, раздаточной коробки и главной передачи.
16. Совершенствование тягово-динамических свойств автомобиля КамАЗ-43502-14 с конструктивной разработкой коробки перемены передач.
17. Общее компоновочное решение колёсной машины высокой проходимости с конструктивной разработкой механизмов блокировки ведущих мостов.
18. Проект многоцелевой гусеничной машины с конструктивной разработкой ходовой части.
19. Модернизация трансмиссии автомобиля УАЗ-6163 «Патриот» с целью повышения проходимости.
20. Общее компоновочное решение грузового автомобиля 2-го класса с конструктивной разработкой механической бесступенчатой трансмиссией.
21. Общее компоновочное решение гусеничной машины высокой проходимости с конструктивной разработкой подвески и движителя.
22. Общее компоновочное решение колёсной машины высокой проходимости сочленённого типа с конструктивной разработкой узла сочленения и механизма поворота.

Указанные выше темы ВКР являются примерными и могут быть изменены при совместном обсуждении дипломника и руководителя, что фиксируется посредством оформления Заявления. Заведующий кафедрой оставляет за собой право согласовать либо внести необходимые коррективы в тему ВКР.

#### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР**

##### ***Структура и содержание***

Обучающийся выполняет ВКР в соответствии с заданием.

Структура определяется темой ВКР и включает следующие разделы:

- введение;
- основную часть;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения (при необходимости).

##### ***Направление***

• *Конструкторская:* ВКР конструкторского характера должна содержать:

- анализ возможных инженерно-конструкторских решений, способствующих достижению поставленной цели;
- обоснование выбранного варианта инженерного решения;
- расчет основных параметров системы (устройства или агрегата);
- конструкторскую документацию на один или несколько устройств;
- технологию изготовления одного из элементов (узлов) устройства или агрегата;
- анализ условий и безопасности труда при эксплуатации разработанной системы (устройства или агрегата), мероприятия по обеспечению нормативных требований по безопасности труда;
- технико-экономическое обоснование разработанной системы (устройства).

Тематика конструкторского направления может быть посвящена разработке, модернизации, совершенствованию конструкции узла, агрегата автомобилей, тракторов, мотоциклов, автомобильных и тракторных прицепов, наземных транспортно-технологических машин и оборудования.

• *Технологическая:* ВКР технологического характера должна включать:

- конструктивные решения по модернизации, техническому перевооружению, реконструкции автотранспортных предприятий (АТП), авторемонтных предприятий (АРП) и технологического оборудования;
- обоснование и расчёт основных показателей АТП, АРП и технологии восстановления деталей АТС и оборудования;

- документацию по совершенствованию технологий, процессов по восстановлению, ремонту, техническому обслуживанию АТС;
- анализ условий и техники безопасности труда при проведении технологического процесса, мероприятия по обеспечению нормативных требований к безопасности труда;
- технико-экономическое обоснование разработанной технологии.

ВКР может носить исследовательский характер и являться развитием и обобщением теоретических и экспериментальных навыков.

• *Научно-исследовательская:* ВКР научно-исследовательского характера может содержать:

- исследования, связанные с определением эксплуатационных и эффективных показателей автомобилей, тракторов и транспортно-технологических машин;
- результаты теоретических исследований с разработкой установок, приспособлений и стендов для испытания и/или диагностики автомобилей, тракторов и транспортно-технологических машин;
- результаты экспериментальных исследований с разработкой установок, приспособлений и стендов для испытания и диагностики автомобилей, тракторов и транспортно-технологических машин.

### ***Конструкторский раздел проекта***

#### ***Общие положения***

Конструкторский раздел проекта представляет конструкторскую разработку механизма или системы двигателя, узла, агрегата (системы), трансмиссии и ходовой части автомобилей и тракторов.

Конструкторский раздел должен быть связан с темой проекта и являться составной частью организационно-технических мероприятий по совершенствованию или модернизации механизмов, узлов и агрегатов автотранспортных средств и АТП, АРП и СТО, рассматриваемых в проекте.

При разработке этого раздела производится подробный анализ и оценка существующих конструкций, аналогичных модернизируемой, рабочие процессы, происходящие в конструкции, выясняются узлы, лимитирующие надёжность конструкции в реальных условиях эксплуатации. На основе анализа и оценки выбирается конструкция или вносятся изменения в существующую конструкцию проектируемого агрегата или системы и производится подробный конструкторский расчёт деталей на прочность, жёсткость, нагрев, износ, усталостную прочность и долговечность, кинематический и динамический расчёты, геометрические и компоновочные параметры и т. д.

В пояснительной записке приводятся все необходимые расчёты с представлением кинематических и расчётных схем, графиков, эскизов, диаграмм и т. д., принятый материал деталей и его прочностные характе-

ристики. На основе всех расчётов и принятых обоснованных параметров производится компоновка разрабатываемой конструкции, вычерчиваются сборочные чертежи конструкции в целом и её узлов с необходимым количеством проекций, сечений и разделов, разрабатываются рабочие чертежи рассчитанных деталей.

В ВКР могут быть представлены результаты научно-исследовательской работы, выполняемой студентом на протяжении периода обучения в университете. В этом случае на чертёжных листах приводят схемы, чертежи экспериментальных установок, диаграммы, графики полученных зависимостей.

### ***Состав конструкторского раздела***

1. Разработка специализированного подвижного состава автомобильного транспорта самопогрузчика-разгрузчика и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ.

2. Разработка или модернизация специализированного прицепного состава (прицепа, полуприцепа, роспуска, фургона, цистерны, прицепа-тяжеловоза, панелевоза и т. д.).

3. Разработка или модернизация технологического оборудования или специфических узлов и агрегатов специализированного транспорта, повышение эксплуатационных свойств автомобилей.

4. Разработка различных специализированных контейнеров, поддонов, съёмных кузовов.

5. Разработка или модернизация систем и узлов автотранспортных средств, повышающих безопасность движения: тормозного и рулевого управления; подвески; тягово-сцепных, седельно-цепных и поворотных устройств тягача и прицепного состава.

6. Проектирование или модернизация технологического оборудования, стендов, приборов, технологической оснастки АТП, АРП и СТО.

### ***Порядок работы над конструкторским разделом проекта***

1. Разработка технического задания или технических требований, которые должны быть продуманы и чётко сформулированы, назначение и область применения разрабатываемой конструкции механизма, оборудования, установки и т. д.

2. Патентно-информационное исследование, в котором даются подробный анализ и оценка существующих конструкций аналогичного назначения. Выявляются узлы, лимитирующие надёжность существующей конструкции в реальных условиях эксплуатации.

3. Разработка конструктивной схемы (эскизная компоновка) проектируемого оборудования, средств механизации и т. д.

4. Выявляются усилия, действующие на детали конструкции при её работе.

5. Расчёт конструкции. При проектировании агрегата, механизма и оборудования узла и т. д. может возникнуть необходимость в выполнении самых разнообразных расчётов. Наиболее часто приходится выполнять расчёты возникающих усилий, деталей на прочность, жёсткость, нагрев, усталостную прочность и долговечность, геометрические и компоновочные параметры и т. д. В расчетно-пояснительной записке приводятся все необходимые расчёты с предоставлением кинематических и расчётных схем, эпюр сил, реакций, моментов, диаграмм и т. д. Приводится принятый материал деталей и его прочностные характеристики, целесообразные виды термической обработки. При расчётах все единицы измерений следует приводить в единицах международной системы.

6. Окончательная компоновка конструкции. На основании выполненных и принятых расчётов и обоснованных параметров уточняются размеры и форма деталей на эскизной компоновке, выбираются посадки в сопряжениях и устанавливаются допуски на изготовление деталей, окончательно отрабатывается конфигурация конструкции в целом. В процессе работы должно быть уделено внимание унификации деталей, а также должны использоваться стандартизированные и нормативные детали и узлы. Окончательную компоновку выполняют исходя из стремления получить наиболее компактную, малогабаритную, легкую (по весу и технологии её изготовления) и дешёвую конструкцию.

7. Разработка чертежей. В составе ВКР вычерчиваются сборочные чертежи конструкции в целом и её узлов с необходимым количеством проекций, сечений и разрезов. В случае необходимости вычерчиваются на отдельных листах кинематические, электрические, пневматические, гидравлические, монтажные и иные схемы. Учитывая порядок учебного процесса, рабочие чертежи разрабатывают не на все детали спроектированной конструкции, а лишь на те из них, которые были рассчитаны наиболее подробно.

8. Описание конструкции и составление инструкции. Описание спроектированной конструкции должно выполняться со ссылками на цифровые обозначения деталей, имеющиеся на чертежах и эскизах, помещённых в пояснительной записке. В описании необходимо перечислить основные узлы и механизмы выполненной конструкции, их назначение, устройство, работу, указать имеющиеся регулировки, порядок настройки и работы, правила техники безопасности. Последнему вопросу должно быть уделено особое внимание. Следует оформить в виде специального документа инструкцию по технике безопасности. В заключение предлагается разработать рекомендации по изготовлению данной конструкции наиболее производительным и дешёвым способом.

9. Графическая часть конструкторского раздела проекта состоит из 5–6 листов формата А1. Она включает одну или несколько схем, отражающих анализируемые аналоги и разрабатываемую конструкцию, чертежи общего вида (габаритный или монтажный), сборочные чертежи, а также

чертежи деталей, для которых приведены расчёты прочностных характеристик. Для технологической ВКР допускается выполнение графической части конструкторского раздела на 5–6 листах формата А1.

10. В конструкторской части пояснительной записки должны быть описаны:

- назначение конструкторской разработки;
- обоснование принятой конструкции и результаты патентного поиска;
- устройство и принцип функционирования технического объекта;
- характеристика объекта проектирования;
- расчёты на прочность, проверочные расчёты деталей объекта;
- инструкции по применению разработанного оборудования;
- специфические особенности безопасной работы оборудования;
- выводы о полезности, достоинствах и особенностях конструкции;
- прочие пояснения (при необходимости).

*Компоновочный расчет* должен содержать расчеты минимальных габаритных размеров машины, геометрических параметров положения центра тяжести, геометрических характеристик профильной проходимости (переднего и заднего углов свеса, продольного и поперечного радиусов проходимости), геометрических характеристик управляемости (минимального радиуса и габаритного коридора поворота, смещения полюса поворота), геометрических характеристик углов складывания и гибкости сцепных устройств, геометрических характеристик устойчивости по опрокидыванию на спусках, подъемах и косогорах, опорных характеристик автомобилей, тракторов, специализированной автотракторной техники и т. д.

*Прочностные расчеты деталей, узлов, агрегатов и механизмов.* Этот раздел должен содержать расчеты действующих сил на разрабатываемые узлы и механизмы, расчетные значения прочностных характеристик деталей и другие виды расчетов (кинематические, электрические, гидравлические, пневматические и механические). Выполненные расчеты должны полностью подтверждать работоспособность и надежность разрабатываемой конструкции, правильность выбранных материалов и конструктивных соединений деталей и узлов.

### ***Технологический раздел***

Данный раздел ВКР должен содержать такое количество подразделов, чтобы давать полное представление о разрабатываемой конструкции детали, узла, агрегата, системы или компоновке машины.

*Техническая характеристика машины* – приводятся основные технические параметры, характеризующие проектируемое изделие: габаритные размеры, типы узлов, агрегатов и систем, мощность, частоты вращения, усилия на органах управления, расход топлива и других эксплуатационных материалов. При этом если выполняется ВКР, имеющая конструкторскую тему, особое место уделяется описанию характеристик

разрабатываемой конструкции. В результате написания технической характеристики машины должен сформироваться ее подробный технический паспорт.

*Тягово-скоростной расчет* – подразумевается разработка технического задания на силовой агрегат АТС или ТТМ (автомобиль, автобус, трактор, специализированная машина) и оценка ее тягово-скоростных качеств и топливной экономичности, а также сопоставление их с ближайшими аналогами. В ряде случаев данный раздел может содержать характеристики по производительности ТТМ, связанные с энергозатратами и расходом топлива. В данной части ВКР проводится определение требуемой мощности двигателя транспортного средства, передаточных чисел трансмиссии, тип ходовой части (шин) и марка двигателя, приводятся графики характеристик тягового и топливного расчетов.

Как правило, рассматривается несколько альтернативных вариантов разрабатываемых агрегатов. При этом графики вариантов тягово-скоростных свойств проектируемых машин и аналоги не приводятся, а дается только окончательно принятый вариант. Необходимы только сравнительные данные в таблицах и диаграммах.

Все диаграммы пояснительной записки выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 2.319-81 (правила выполнения диаграмм).

### ***Введение***

Введение включает в себя актуальность темы, степень изученности и разработанности проблемы, объем и структуру ВКР.

Во введении обосновывается актуальность темы ВКР по одному или нескольким аспектам. Обучающийся должен привести аргументы значимости проблемы.

Во введении кратко указывается, какие ученые и научные коллективы уже работали над указанной темой и по каким направлениям. Выпускник делает вывод о том, что один из аспектов (направлений) научных исследований по теме не нашел достаточной проработки и своим исследованием он сможет заполнить данную научную нишу.

Основной частью введения является формулировка цели и задач выпускной квалификационной работы.

Цель определяет то, каким (в чем) автор видит решение поставленной проблемы. Сформулированная цель обычно созвучна с названием ВКР и отражает основной вклад выпускника в решении проблемы. Цель должна быть единственной и конкретной.

Реализация поставленной в ВКР цели требует решения определенного ряда задач, которые носят аналитический, теоретический, методический, практический или иной, но обязательно научный или научно-практический характер.



В качестве публикаций указываются основные научные положения, изложенные в ВКР и выносимые на защиту, опубликованные в определенном количестве работ (с указанием их объема в авторских листах). Здесь же можно указать, сколько работ и в каком объеме опубликовано лично автором (без соавторства).

В последней части введения приводится структура и объем работы. Следует указать не только количество страниц в основной части ВКР, но привести количество глав и приложений, а также число использованных источников.

### ***Основная часть***

Основная часть работы состоит из 6–7 глав:

- Обзор существующих конструкций (10–15 л.);
- Обоснование технического решения (2–5 л.);
- Тягово-эксплуатационные расчеты (15–20 л.);
- Конструктивная часть (25–30 л.);
- Технологическая часть (15–20 л.);
- Безопасность жизнедеятельности (15–20 л.);
- Техничко-экономическое обоснование (10–15 л.).

### ***Заключение***

Заключение должно быть прямо связано с целями и задачами, сформулированными во введении. Здесь даются выводы, обобщения, а также рекомендации, вытекающие из всей работы, даются, указываются пути дальнейших исследований в рамках данной проблемы.

### ***Библиографический список***

Список составляется по порядку появления ссылок в тексте пояснительной записки или в алфавитном порядке, в него включаются только те источники, на которые имеются ссылки в тексте. В списке источников могут присутствовать и собственные работы по теме ВКР.

### ***Приложения***

Приложения не всегда присутствуют в выпускных квалификационных работах. Если они есть, то в них обычно содержатся данные, иллюстрирующие и дополняющие основной текст. В приложения выносятся:

- перечни принятых в работе сокращений;
- большие таблицы, рисунки и диаграммы со статистическими данными;
- некоторые расчетные модели, а также опросные анкеты;
- формы и образцы документов и нормативные акты или извлечения из них и др.

Приложения оформляются таким же образом, как и основная часть работы. На все приложения (в целом или их составные части) по тексту ВКР должны присутствовать ссылки. Иногда в приложения могут быть включены копии имеющихся официальных справок о внедрении.

*Примерные перечень листов графической части ВКР*

1. Обзор существующих конструкций (кинематические схемы, рисунки, эскизы, графика, фотографии) – 1 л.
2. Схемы предлагаемой конструкторской разработки (кинематические, гидравлические, электрические, пневматические) – 1 л.
3. Общий вид конструкторской разработки – 1–2 л.
4. Узловые разработки, сборочные единицы – 5–6 л.
5. Детализовка (не менее 3-х деталей) – 1 л.
6. Технологическая часть – 1–2 л.
7. БЖД, экономика – 1 л.

Все листы графической части должны быть приведены к формату А1, в крайнем случае к формату А0.

***Пояснительная записка***

Пояснительная записка к ВКР должна включать:

- титульный лист (прил. 1);
- тему выпускной квалификационной работы и решение ГАК (прил. 2);
- задание (прил. 3);
- направление на рецензию (прил. 4);
- рецензию (прил. 5);
- отзыв руководителя (прил. 6);
- содержание (оглавление);
- введение;
- перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость);
- главы ВКР;
- заключение (выводы);
- библиографический список;
- приложения (при необходимости).

Титульные листы являются первыми листами ВКР и оформляются по установленной форме.

После титульного листа помещается оглавление, в котором приводятся все заголовки глав и подглав ВКР и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления точно должны повторять заголовки в тексте, а заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом и каждую последующую ступень смещают на три-пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки начинают с прописной буквы без точки в конце.

Перед началом выполнения ВКР обучающийся должен разработать календарный график работы на весь период с указанием очередности

выполнения отдельных этапов и после одобрения руководителем представить на утверждение заведующему выпускающей кафедрой.

Законченная ВКР, подписанная обучающимся и консультантами, представляется руководителю, который составляет на него (нее) отзыв.

*В отзыве руководителя ВКР* должны быть отмечены: актуальность темы; степень решения поставленной задачи; личный вклад обучающегося; умение обучающегося пользоваться специальной литературой; способности обучающегося к инженерной или исследовательской работе; степень новизны, научная и практическая значимость результатов работы; экономическая и социальная значимость полученных результатов; возможность использования полученных результатов на практике; недостатки; возможность присуждения выпускнику соответствующей степени; возможность рекомендации в магистратуру.

*Рецензию на ВКР* могут дать преподаватели из числа профессорско-преподавательского состава других кафедр, специалисты производства и научных учреждений.

*В рецензии* должны быть отмечены актуальность темы; логичность построения пояснительной записки; наличие по теме ВКР критического обзора литературы, его полнота и последовательность анализа; полнота описания методики расчета или проведенных исследований, изложения собственных расчетных, теоретических и экспериментальных результатов, оценка достоверности полученных выражений и данных; наличие аргументированных выводов по результатам ВКР; практическая значимость исследования (работы), возможность использования полученных результатов; замечания по оформлению пояснительной записки выпускной квалификационной работы и стилю изложения материала; оценка ВКР: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; и возможность присуждения соответствующей квалификации бакалавра по направлению «Наземные транспортно-технологические комплексы», профилю «Автомобиле- и тракторостроение».

Рецензия сдается в письменном виде. Студент имеет право ознакомиться с ее содержанием до защиты ВКР.

Порядок выполнения защиты ВКР определяется Положением об Итоговой государственной аттестации выпускников ИАТТС УГЛУ.

## **5. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВКР**

### ***Общие требования***

ВКР должна быть отпечатана и переплетена. Объем ВКР определяется темой. Рекомендуемый объем 100–120 страниц машинописного текста.

Оформляется ВКР в соответствии с требованиями, предъявляемыми к рукописям, направляемым в печать.

Изложение текста и оформление ПЗ выполняют в соответствии с ГОСТ 2.105-95 и 7.32-2001. ПЗ выполняется на одной стороне листов белой бумаги формата А4 с рамками и основными надписями по ГОСТ 2.104-2006.

Нумерация страниц ПЗ сквозная, начиная с титульного листа. Исключение составляют страницы с перечнями элементов и спецификациями, которые помещаются в конце ПЗ и имеют собственную внутреннюю нумерацию страниц.

На титульном листе и страницах с заданием на выполнение ВКР рамки и основные надписи не выполняются. На четвертой странице («Реферат») выполняется основная надпись по форме 2 (ГОСТ 2.104-68), на последующих – по форме 2а (ГОСТ 2.104-68).

ПЗ выполняется с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ (ГОСТ 2.004-88). Рекомендуются шрифт Times New Roman, размер 14, межстрочный интервал – полуторный, центрирование – по ширине страницы. Выдерживаются поля по 5 мм от боковых и верхней границ рамок, от нижней – 25 мм. Абзацы в тексте начинают отступом, равным пяти символам (1,25 см). Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Допускается вписывать в текст отдельные слова, формулы, условные знаки, а также выполнять иллюстрации рукописным способом черными чернилами, пастой или тушью.

Опечатки, описки, графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения ПЗ, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью рукописным способом. Помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

Оформление работы основывается на ГОСТ 2.109-2001. ЕСКД. Общие требования к чертежам и ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

### ***Нумерация страниц, глав, подглав, пунктов и подпунктов***

- Нумерация страниц, глав, подглав, пунктов, рисунков, таблиц, формул, приложений осуществляется арабскими цифрами без знака «№».
- Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы

проставляют в центре верхней части листа без страница (стр., с.) и знаков препинания.

- Титульный лист и листы, на которых располагают заголовки структурных частей: «РЕФЕРАТ», «ОГЛАВЛЕНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК», «ПРИЛОЖЕНИЯ» не нумеруют, но включают в общую нумерацию работы.

- Текст основной части работ делят на главы, подглавы, пункты и подпункты. Заголовки структурных частей: «РЕФЕРАТ», «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК», «ПРИЛОЖЕНИЯ» и заголовки глав основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и писать (печатать) прописными буквами, не подчеркивая.

- Заголовки глав и подглав печатают строчными буквами (первая – прописная) с абзаца и без точки в конце. Заголовок не должен состоять из нескольких предложений. Переносы в заголовках не допускаются.

- Расстояние между заголовками и текстом при выполнении работы печатным способом – одна свободная строка.

- Каждую структурную часть ВКР и заголовки глав основной части начинать с новой страницы.

- Главы нумеруют по порядку в пределах всего текста, например: 1, 2, 3, и т. д. Пункты должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждой главы и подглавы. Номер пункта главы и порядковый номер параграфа или пункта, разделенные точкой, например: 1.1, 1.2 или 1.1.1, 1.1.2 и т. д.

- Номер подпункта включает номер главы, подглавы, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой, например: 1.1.1.1, 1.1.1.2 и т. д.

- Если раздел или параграф имеет только один пункт или подпункт, то нумеровать пункт (подпункт) не следует.

- После номера главы, параграфа, пункта и подпункта в тексте работы точка не ставится.

### ***Иллюстрации***

Для наглядности, доходчивости и уменьшения физического объема сплошного текста в работе следует использовать таблицы и иллюстрации (схемы, диаграммы, графики, чертежи, карты, фотографии, алгоритмы, компьютерные распечатки и т. п.).

Иллюстрации следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в работе.

Иллюстрации обозначают словом «Рисунок» и нумеруют арабскими цифрами порядковой нумерации в пределах всей работы, за исключением

иллюстрации приложений, например: Рисунок 1, Рисунок 2. Допускается нумерация в пределах раздела. Номер рисунка в этом случае состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой, например: Рисунок 2.4. (четвертый рисунок второго раздела).

Иллюстрации должны иметь подрисуночный текст, состоящий из слова «Рисунок», порядкового номера рисунка и тематического наименования рисунка, например: Рисунок 3. Схема принципиальная.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например: Рисунок Б.2.

Схема – это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающее взаимосвязь их главных элементов. Обозначение схем и общие требования к их выполнению установлены ГОСТ 2.701-84. Правила выполнения схем алгоритмов и программ автоматизированным и ручным способом установлены стандартом ГОСТ 2.708-81.

Диаграмма – это графическое изображение, наглядно показывающее функциональную зависимость двух и более переменных величин; способ наглядного представления информации, заданной в виде таблиц чисел.

Выбор типа диаграммы зависит от тех задач, для решения которых предназначена диаграмма. Она должна быть достаточно простой и наглядной. Одним из средств создания диаграмм является табличный редактор Microsoft Excel. Данный табличный редактор представляет 14 различных стандартных типов диаграмм, в каждом из которых выделяются свои подтипы: гистограмма, линейчатая, диаграмма круговая диаграмма, график, точечная диаграмма и т. д.

### ***Таблицы***

Таблица является методом унифицированного текста, и такой текст, представленный в виде таблицы, обладает большой информационной емкостью, наглядностью, позволяет строго классифицировать, кодировать информацию, легко суммировать аналогичные данные.

Таблицу помещают под текстом, в котором впервые дана на нее ссылка. Слово «Таблица» и ее номер размещают слева в одной строчке с названием таблицы.

Нумеруют таблицы арабскими цифрами в пределах всей работы, например: Таблица 1 или в пределах раздела, например: Таблица 2.3. Если в работе одна таблица, ее не нумеруют. На все таблицы в тексте должны быть приведены ссылки, при этом следует писать слово «Таблица» с указанием ее номера, например: в соответствии с таблицей 3.2.

Заголовки граф таблицы должны начинаться с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком или с прописной буквы, если они имеют самостоятельные значения. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставятся, а заголовки и подзаголовков граф указываются в единственном числе.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. При делении таблицы на части и переносе их на другую страницу допускается головку или боковик таблицы заменять соответственно номерами граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы. Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» с указанием номера таблицы.

Располагают таблицы на странице обычно вертикально. Помещенные на отдельной странице таблицы могут быть расположены горизонтально, причем головка таблицы должна размещаться в левой части страницы. Как правило, таблицы слева, справа и снизу ограничивают линиями.

Для сокращения текста заголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, установленные стандартами, или другими обозначениями, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях, например: L – длина.

Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.316-68.

Если текст, повторяющийся в разных строках графы, состоит из одного слова, его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «Тоже», а далее – кавычками.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначения марок материалов продукции, обозначения нормативных документов не допускается.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире). Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы ряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

Примечания к таблице (подтабличные примечания) размещают непосредственно под таблицей.

Выделять примечание в отдельную графу или строку целесообразно лишь тогда, когда примечание относится к большинству строк или граф. Примечания к отдельным заголовкам граф или строк следует связывать

с ними знаком сноски. Общее примечание ко всей таблице не связывают с ней знаком сноски, а помещают после заголовка. «Примечание» или «Примечания», оформляют как внутритекстовое примечание.

### ***Перечисления и примечания***

Перечисления при необходимости могут быть приведены внутри пунктов или подпунктов. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или при необходимости ссылки в тексте на одно из перечислений – строчную букву (арабскую цифру), после которой ставится скобка.

Например:

Заключение содержит; а)... – краткие выводы; б)... – оценку решения

1)... – разработку рекомендаций. 2)...

В).....

Примечание – это сравнительно краткие дополнения к основному тексту или пояснения небольших его фрагментов, носящие характер справки. В зависимости от места расположения примечания делятся на внутритекстовые и подстрочные.

Примечания размещают непосредственно после пункта, подпункта, таблицы, иллюстрации, к которым они относятся.

Внутритекстовые примечания располагают внутри текста, который они поясняют. Начинают его словом «Примечание», которое печатают с прописной буквы с абзаца вразрядку. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится точка. Одно примечание не нумеруют, например:

Примечание. \_\_\_\_\_

Если два и более примечаний сгруппированы вместе, они располагаются под самостоятельным заголовком «Примечания». В этом случае тексту каждого примечания предшествует только арабская цифра в начале его первой строки, а нумерация примечаний производится отдельно, т. е. 1, 2, 3 и т. д., например:

Примечания: 1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

После каждого примечания ставят точку. Примечания отделяют от основного текста 2–4 межстрочными интервалами.

Подстрочное примечание – это примечание, размещенное внизу страницы под основным текстом в виде сноски и связанное с ним знаком сноски – цифровым номером или звездочкой на верхней линии строки.



## **Формулы и уравнения**

Формулы следует нумеровать сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записываются на уровне формулы справа в круглых скобках. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например: в формуле (5). Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например: (5.2).

Формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы и уравнения необходимо оставлять не менее одной свободной строки. В качестве символов физических величин в формуле следует применять обозначения, установленные соответствующими нормативными документами. Пояснение символов и числовых коэффициентов, если они не пояснены ранее, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» (без двоеточия).

Например: Статистической характеристикой, используемой при контроле качества, является размах  $R$ , определяемый по формуле

$$R = X_{\max} - X_{\min}, \quad (2.3)$$

где  $X_{\max}$  – максимальное значение контролируемого параметра в выборке, ед. изм.;

$X_{\min}$  – минимальное значение контролируемого параметра в выборке, ед. изм.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяют запятой.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «х».

Порядок изложения математических уравнений такой же, как и у формул.

## **Сокращения**

В работе допускаются общепринятые сокращения и аббревиатуры, установленные правилами орфографии и соответствующими нормативными документами, например: с. – страница; г. – год; гг. – годы; мин. – минимальный; макс. – максимальный; абс. – абсолютный; отн. – относительный; т. е. – то есть; т. д. – так далее; т. п. – тому подобное; др. – другие; пр. – прочее; см. – смотри; номин. – номинальный; наим. – наименьший;

наиб. – наибольший; млн – миллион; млрд – миллиард; тыс. – тысяча; канд. – кандидат; доц. – доцент; проф. – профессор; д-р – доктор; экз. – экземпляр; прим. – примечание; п. – пункт; разд. – раздел; сб. – сборник; вып. – выпуск; изд. – издание; б.г. – без года; сост. – составитель; СПб. – Санкт-Петербург.

Принятые в работе малораспространенные сокращения, условные обозначения, символы, единицы и специфические термины, повторяющиеся в работах более трех раз, должны быть представлены в виде отдельного перечня (списка).

Перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов следует выделить как самостоятельный структурный элемент работы и поместить его после структурного элемента «Оглавление».

Текст перечня располагают столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины, справа – их детальную расшифровку.

### ***Ссылки***

Ссылки – это словесное или цифровое указание внутри работы, адресуемое читателя к другой работе (библиографическая ссылка) или фрагменту текста (внутритекстовая ссылка). Ссылка на источник обязательна при использовании заимствованных из литературы данных, выводов, цитат, формул и прочего, а также под каждой иллюстрацией.

Библиографическую ссылку номера ставят по библиографическому списку источников или номера подстрочной сноски.

Номер источника по списку необходимо указывать сразу после упоминания в тексте, проставляя в квадратных скобках порядковый номер, под которым ссылка значится в библиографическом списке.

Обязательно при использовании в работе заимствованных из литературных источников цитат, иллюстраций и таблиц указывать наряду с порядковым номером источника номера страниц, иллюстраций и таблиц. Например: [2, с. 21, таблица 5], где 2 – номер источника в списке, 21 – номер страницы, 5 – номер таблицы.

Если таблицы и иллюстрации составлены (разработаны) автором самостоятельно, то используется внутритекстовое примечание (согласно 5.4–5.6) под таблицей.

Подстрочные сноски – это текст пояснительного или справочного характера (библиографическая ссылка), который отделяют от текста короткой (15 печатных знаков) тонкой горизонтальной линией с левой стороны, например:

1) Фальцовка – операция сгибания, складывания запечатанного листа в тетрадь;

2) Кузнецова Т.В. Делопроизводство (Документальное обеспечение управления). – М.: ЗАО «Бизнес-школа «Интел-синтез», 2002. – 374 с.

Знак сноски ставят непосредственно после слова, числа, символа, предложения, по которому даются пояснения, и перед текстом пояснения.

Знак сноски выполняют арабскими цифрами со скобкой либо без нее и помещают на уровне верхнего обреза шрифта, например: ... письмо оферта...)<sup>2</sup>

Нумерация сносок отдельная для каждой страницы. Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками: \*), \*\*), \*\*\*). При выполнении сноски звездочками применение более четырех звездочек не допускается.

Перенос сноски с данной страницы на следующую не допускается. Внутритекстовые ссылки на разделы, подразделы, пункты, подпункты, иллюстрации, таблицы, формулы, приложения, перечисления следует писать, например: «... в соответствии с разделом 2», «... согласно 2.1», «... по 2.1.2», «... в соответствии с 2.2, 3.2», «... в соответствии с таблицей 3», «... согласно рисунку 1», «... по формуле (7)», «... в соответствии с приложением 3» и т. п. В повторных ссылках на таблицы и иллюстрации можно указывать сокращенно слово «смотри», например: см. таблицу 2, см. рисунок В.2.

При ссылках на структурную часть текста, имеющую нумерацию из цифр, не разделенных точкой, следует указывать наименование этой части полностью, например: «... согласно разделу 3», «... по пункту 1», а при нумерации из цифр, разделенных точкой, наименование структурной части не указывают, например: «... согласно 3.1», «... по 3.2.1», «... в соответствии с 1.3».

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1-84.

### ***Библиографический список***

Источники следует располагать в порядке ссылок в тексте работы или алфавитном порядке фамилии первых авторов (заглавий).

Сведения об источниках, включаемых в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 с обязательным приведением названия работ.

### ***Приложения***

Приложения оформляются как продолжение работы на ее последующих страницах или в виде отдельной части (книги). Приложения должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием сверху посередине страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» (прописными буквами) и его номера, под которым приводят заголовок, записываемый симметрично тексту с прописной буквы.

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.

Номер приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» следует буква, обозначающая его последовательность, например: «ПРИЛОЖЕНИЯ А», «ПРИЛОЖЕНИЕ Б» и т. д.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I, O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами, например: «ПРИЛОЖЕНИЕ 1» и т. д.

Текст каждого приложения необходимости может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты.

В приложениях разделы, подразделы, пункты, подпункты, графический материал, таблицы и формулы нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номерами ставится обозначение этого приложения, например: А.1.2 (второй подраздел первого раздела приложения А), рисунок Б.2 (второй рисунок приложения Б), таблица В.3 (третья таблица приложения В).

При оформлении приложений отдельной частью на титульном листе название работы печатают прописными буквами слово «ПРИЛОЖЕНИЯ».

### ***Правила представления графических материалов***

Защита ВКР сопровождается представлением графических материалов, характеризующих основное содержание и результаты своей работы. Каждому из членов комиссии предоставляется комплект раздаточных материалов, которые выпускник последовательно демонстрирует. Рекомендованное количество плакатов и чертежей не менее 10. Содержание и количество графического материала определяется выпускником по согласованию с руководителем.

Дополнительно в государственную аттестационную комиссию по защите выпускной квалификационной работы могут быть представлены другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной выпускной квалификационной работы: печатные статьи по теме работы, авторские свидетельства, образцы изделий, макеты, заявки предприятий на работу, отзыв предприятия на ВКР, выполненную по его заказу, презентационный материал и т. п.

### ***Доклад выпускника на защите ВКР***

Выпускник прорабатывает доклад к защите совместно с руководителем. Целесообразно соблюдение структурного и методологического единства материалов доклада и презентационного материала. Тезисы доклада к защите должны содержать обязательное обращение к членам ГАК, представление темы выпускной квалификационной работы. Должно быть приведено обоснование актуальности выбранной тематики ВКР, основная цель ВКР и перечень необходимых для её достижения задач. Основное время доклада необходимо посвятить анализу проведенной работы и полученным результатам. В заключение доклада целесообразно отразить практическую значимость работы и личного вклада выпускника.

По согласованию с руководителем выпускник может расширить или сузить предлагаемый набор вопросов, индивидуально расставить акценты в самом докладе на предзащите или защите ВКР.

### ***Порядок защиты ВКР***

К защите допускается студент:

- 1) успешно завершивший в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению бакалавриата;
- 2) успешно сдавший государственный экзамен;
- 3) прошедший предварительную защиту ВКР.

Защита ВКР проводится на открытом (за исключением работ по закрытой тематике) заседании государственной аттестационной комиссии по защите ВКР с участием не менее двух третей ее состава.

Обучающиеся за неделю до дня заседания государственной аттестационной комиссии на кафедру должны представить:

- ВКР, подписанную обучающимся, консультантами, руководителем, заведующим кафедрой, а также плакаты и другой иллюстративный материал;
- отзыв руководителя;
- рецензию.

Дополнительно в государственную аттестационную комиссию по защите ВКР могут быть представлены другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР: печатные статьи по теме работы, авторские свидетельства, образцы изделий, макеты, заявки предприятий на работу, отзыв предприятия на ВКР, выполненную по его заказу, презентационный материал и т. п.

Защита ВКР проходит в следующей последовательности:

- секретарь государственной аттестационной комиссии объявляет фамилию, имя и отчество выпускника, зачитывает тему;
- заслушивается доклад выпускника (до 10 минут);

- члены государственной аттестационной комиссии и присутствующие задают вопросы;
- выпускник отвечает на вопросы;
- секретарь государственной аттестационной комиссии зачитывает отзыв руководителя и рецензию;
- выпускник дает ответ на отзыв руководителя и рецензента.

На защите ВКР выпускники должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Во время заседания ГАК по защите ВКР каждый член комиссии:

- заслушивает доклад выпускника и ставит оценку;
- изучает и оценивает ВКР;
- задает вопрос по теме работы и ставит оценку;
- заслушивает рецензию на работу и отзыв руководителя;
- дает общую оценку по защите ВКР – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»;
- рекомендует ВКР или отдельные его части для использования производственными, проектными или научными организациями;
- по завершении защиты ВКР в данный день принимает участие в обсуждении результатов защиты по каждой работе отдельно;
- по окончании защиты всех ВКР принимает участие в обсуждении итогов защиты, внося свои замечания и предложения по улучшению выполнения и защиты ВКР.

Результаты защиты ВКР определяются оценками («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Решение о присуждении выпускнику степени бакалавра и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает государственная аттестационная комиссия по положительным результатам итоговой государственной аттестации.

Решения государственной аттестационной комиссии принимаются на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Защита каждой ВКР оформляется протоколом, который ведется секретарем государственной аттестационной комиссии и подписывается председателем, членами и секретарем государственной аттестационной комиссии, участвовавшими в заседании.

Результаты защиты ВКР объявляются в день защиты ВКР студентам.

Оценка защиты ВКР вместе с решением ГАК о присуждении соответствующей степени заносятся в зачетную книжку студента, которая подписывается председателем, членами и секретарем государственной аттестационной комиссии.

Лицам, завершившим освоение основной образовательной программы и не подтвердившим соответствие подготовки требованиям федерального государственного стандарта высшего профессионального образования при прохождении одного или нескольких итоговых испытаний, при восстановлении в вузе назначаются повторные итоговые аттестационные испытания в порядке, определяемом высшим учебным заведением.

Повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний назначается не ранее, чем через три месяца и не более чем через пять лет после прохождения впервые. Повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний не может назначаться высшим учебным заведением более двух раз.

Защита ВКР проводится в сроки, установленными графиком учебного процесса.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Уральский государственный лесотехнический университет»**  
**Институт автомобильного транспорта и технологических систем**  
**Кафедра «Автомобилестроение»**

**Направление:** 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»  
**Профиль подготовки:** «Автомобиле- и тракторостроение»

### ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

#### НА ТЕМУ:

---

---

---

---

---

Выпускник \_\_\_\_\_  
(подпись)

(Ф.И.О.)

Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

(Ф.И.О.)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

(Ф.И.О.) \_\_\_\_\_

Екатеринбург 20\_\_



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Уральский государственный лесотехнический университет»  
Институт автомобильного транспорта и технологических систем  
Кафедра «Автомобилестроение»

**Направление:** 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

**Профиль подготовки:** «Автомобиле- и тракторостроение»

Фамилия: \_\_\_\_\_

Имя: \_\_\_\_\_

Отчество: \_\_\_\_\_

### ТЕМА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

утверждена приказом ректора № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Кафедра «Автомобилестроение»

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_

Руководитель: \_\_\_\_\_

Консультант(ы): \_\_\_\_\_

Рецензенты: \_\_\_\_\_

Работа начата: \_\_\_\_\_

Решением кафедры от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. выпускник допущен(а)  
к защите выпускной квалификационной работы.

Директор ИАТТС \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### РЕШЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ

Признать, что выпускник \_\_\_\_\_  
выполнил(а) и защитил(а) выпускную квалификационную работу  
с оценкой \_\_\_\_\_

Председатель ГЭК \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Уральский государственный лесотехнический университет»  
Институт автомобильного транспорта и технологических систем  
Кафедра «Автомобилестроение»

Направление: 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Профиль подготовки: «Автомобиле- и тракторостроение»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой «Автомобилестроение»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу выпускника

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. выпускника)

1. Тема работы:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

утверждена приказом ректора № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

2. Срок сдачи выпускником законченной работы: \_\_\_\_\_

3. Исходные данные:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Итого: \_\_\_\_\_ листов.

6. Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Ф.И.О.	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял

7. Календарный план

№ п/п	Наименование этапов работы	Срок выполнения этапов работы	Примечания

8. Дата выдачи задания: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель выпускной квалификационной работы:

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению:

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Уральский государственный лесотехнический университет»**  
**Институт автомобильного транспорта и технологических систем**  
**Кафедра «Автомобилестроение»**

### НАПРАВЛЕНИЕ НА РЕЦЕНЗИЮ

УВАЖАЕМЫЙ(АЯ) \_\_\_\_\_

Направляем Вам на рецензию выпускную квалификационную работу выпускника \_\_\_\_\_

(Ф.И.О. выпускника)

на тему \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе содержит \_\_\_\_\_ страниц, графическую часть \_\_\_\_\_ листов.

Просим Вас представить рецензию не позднее «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Защита выпускной квалификационной работы назначена на «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Директор ИАТТС \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### ОТЗЫВ РЕЦЕНЗЕНТА

на выпускную квалификационную работу выпускника

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. выпускника)

1. Оценка рецензента по основным критериям:

1.1. Актуальность темы, соответствие выпускной квалификационной работы заданию \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.2. Элементы новизны и оригинальности решений, практическая и научная ценность выпускной квалификационной работы  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.3. Полнота освещения разделов выпускной квалификационной работы, в т. ч. экономического раздела \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.4. Замечания по записке, расчетам и чертежам (грамотность изложения, соответствие записки и чертежей требованиям ЕСКД).  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Дополнительные замечания рецензента  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Рекомендации по использованию выпускной квалификационной работы  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### 4. Общий вывод рецензента

Выпускная квалификационная работа заслуживает оценки, её автор

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О. выпускника)

присвоения квалификации \_\_\_\_\_

#### 5. Сведения о рецензенте:

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Должность \_\_\_\_\_

Ученое звание \_\_\_\_\_

Ученая степень \_\_\_\_\_

Место работы \_\_\_\_\_

Подпись рецензента \_\_\_\_\_

М.П.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

### МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Уральский государственный лесотехнический университет»  
Институт автомобильного транспорта и технологических систем  
Кафедра «Автомобилестроение»

Направление: 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Профиль подготовки: «Автомобиле- и тракторостроение»

### ОТЗЫВ

руководителя на выпускную квалификационную работу выпускника

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О. выпускника)

Тема: \_\_\_\_\_

Выпускник \_\_\_\_\_ при работе над выпускной квалификационной работой проявил(а) себя следующим образом:

1. Степень творчества, самостоятельность: необходимая степень творчества и самостоятельности \_\_\_\_\_
2. Работоспособность, прилежание, ритмичность: работа выполнена аккуратно, однако присутствовали некоторые отклонения от графика проектирования. \_\_\_\_\_
3. Уровень инженерной подготовки студента: достаточный \_\_\_\_\_
4. Возможность использования результатов в народном хозяйстве, реальность работы: отдельные конструктивные решения заслуживают внимания для внедрения в производство \_\_\_\_\_

### ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эта выпускная квалификационная работа выполнена на необходимом инженерном уровне и заслуживает соответствующей оценки, а выпускник \_\_\_\_\_ присвоения квалификации бакалавра по направлению 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

Руководитель выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_  
Ученое звание \_\_\_\_\_ Ученая степень \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
(подпись)